

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F16M 11/04, G02B 7/00</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/20166</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>5. Juni 1997 (05.06.97)</b>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/05241</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>27. November 1996 (27.11.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: <b>3467/95 27. November 1995 (27.11.95) CH</b></p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): <b>LEICA AG [CH/CH]; Postfach, CH-9435 Heerbrugg (CH).</b></p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): <b>METELSKI, Andreas [CH/CH]; Spielgasse, CH-8590 Romanshorn (CH). WÄGER, Karl-Heinz [AT/AT]; Hans-Berchtoldstrasse 59, A-6840 Götzis (AT).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p><b>(54) Title:</b> SUPPORT INTENDED IN PARTICULAR FOR A SURGICAL MICROSCOPE</p> <p><b>(54) Bezeichnung:</b> STATIV, INSbesondere FÜR EIN OPERATIONSMIKROSKOP</p> <p><b>(57) Abstract</b></p> <p>The invention concerns a novel support which has at least one bearing unit (1, 2, 4, 16, 40) made from a fibre-reinforced synthetic material and which is therefore light and stable and has positive optical characteristics. In a further embodiment, the invention is provided with vibration damping means between adjacent bearing elements (1, 2, 4, 16, 40) or parts of the bearing elements.</p> <p><b>(57) Zusammenfassung</b></p> <p>Die Erfindung betrifft ein neuartiges Stativ, das wenigstens einen Träger (1, 2, 4, 16, 40) aus einem faserverstärkten Kunststoff umfasst und demgemäß leicht und stabil baut sowie positive optische Effekte aufweist. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung verfügt diese über eine Vibrationsdämpfung zwischen benachbarten Trägern (1, 2, 4, 16, 40) oder Teilen solcher Träger.</p>			

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereiniges Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

- 1 -

Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop  
-Korrigierte Version-

- In der Chirurgie finden mehr und mehr Operationsmikroskope  
5 Anwendung, die infolge ihres hohen Eigengewichtes von Sta-  
tiven getragen werden müssen. Eine Reihe namhafter Herstel-  
ler brachte Stative auf den Markt, die in mechanischer und  
statischer Hinsicht den Anforderungen des Aufnehmens der  
Last des Operationsmikroskopes gut entsprechen. Die Armel-  
10 derin vertreibt z.B. Stative mit der Bezeichnung OH, die  
u.a. von Mitaka hergestellt wurden. Ein Beispiel für ein  
solches Stativ findet sich in der EP-A-628290. Zeiss veröf-  
fentlichte ein Stativ z.B. in der EP-476552. Die meisten  
15 der moderneren Stative verfügen über Parallelogrammträger,  
um die Last der Operationsmikroskope über möglichst grosse  
Distanzen biege- und verwindungsfrei tragen zu können, so  
dass die Bewegungsfreiheit und der Aktionsradius der Mikro-  
skope möglichst gross sind.
- 20 In der EP-A-628290 ist beispielsweise ein solcher Aufbau  
dargestellt. Der dort z.B. in Fig.1 dargestellte Aufbau  
verfügt über einen C-förmigen massiven Grundständer, der  
einen ersten vertikal erstreckten Parallelogrammträger um  
eine Vertikalschwenkachse schwenkbar trägt. Der erste Pa-  
25 rallelogrammträger trägt einen zweiten, horizontal er-  
streckten Parallelogrammträger, der um eine erste Horizons-  
talschwenkachse schwenkbar ist. Durch eine Verbindung zwi-  
schen den beiden Parallelogrammträgern mit einem zusätzli-  
chen Anlenkpunkt am Grundständer wird erreicht, dass die  
30 beiden vertikalen Teilarme des zweiten Parallelogrammträ-  
gers stets in einer vertikalen Lage sind.

Am peripheren vertikalen Teilarm ist über eine zweite Hor-  
izontalschwenkachse ein dritter, horizontal erstreckter Par-  
35 allelogrammträger schwenkbar angebracht, dessen peripherer  
vertikaler Teilarm ebenso stets vertikal gehalten ist und  
einstufig mit einem zentralen vertikalen Teilarm eines

- 2 -

vierten, vertikal erstreckten Parallelogrammträgers verbunden ist.

An einem unteren horizontalen Teilarm des vierten Parallelogrammträgers ist ein Operationsmikroskop dreh- bzw. 5 schwenkbar befestigt, das somit über beliebige Freiheitsgrade verfügt, um durch einen Anwender in eine gewünschte Position gebracht und in dieser Position gehalten zu werden. Alle Parallelogrammträger verfügen über einen relativ 10 massiven Hauptträger und einen schwächeren Nebenträger, der im wesentlichen ausschliesslich Züge oder Drücke überträgt. Aus statischen Gründen ergibt es sich, dass alle massiven 15 Hauptträger dem durch das Stativ umschriebenen Raum, der in der Regel durch einen Anwender ausgenutzt wird, zugewandt sind.

Die Hauptträger sind dabei durch Kröpfungen aus ihrer - statisch wirksamen - an sich geraden Längserstreckung gebogen. Dieses war im Stand der Technik deshalb erwünscht, da man damit versuchte, den Raum für den Anwender möglichst 20 gross zu gestalten.

Einer der Gedanken herkömmlicher Operationsstativ-Hersteller geht in die Richtung, dass grössere Massivität der 25 Bauteile und höhere Gewichte (Ausgleichsgewichte) gut für die Stabilität des Stativs während seiner Anwendung sind.

Auch die Firma Contraves brachte ein ähnliches Mikroskop- 30 stativ auf den Markt mit zwei getrennten Ausgleichsgewichten, wobei eines am ausgleichskraftübertragenden horizontalen Parallelenker in horizontaler Richtung und das andere an eben diesem in vertikaler Richtung verschiebbar ist. Ein solches Stativ ist beispielsweise auch in der älteren EP-B-476551 beschrieben. Bei diesem Stativ wurde auf die Kröpfung der Hauptträger verzichtet, was zu einer gewissen Einschränkung des Arbeitsraumes für den Anwender führte, wie 35

- 3 -

man erkennen kann, wenn man z.B. Fig.1 der '551 Publikation mit Fig.4 der '290 Publikation vergleicht.

Ein Stativ entsprechend der jüngeren EP-A wurde durch die  
5 Anmelderin dieser EP-A (Mitaka) gemeinsam mit der Anmelde-  
rin auf den Markt gebracht. Zum Vorteil der Raumgewinnung  
gesellten sich jedoch auch bei diesem Stativ auch Nach-  
teile:

Die Herstellung der gekröpften Arme ist wesentlich aufwen-  
diger als die Anwendung gerader Arme. Durch die Kröpfung  
10 des Hauptträgers kommt es im Endbereich der parallelen  
Träger mit dem Nebenträger zu scherenartigen Überschneidun-  
gen, wie am besten den Fig.1-6 der EP-A entnommen werden  
können. Diese Überschneidungen bergen vor allem für ungeübtes  
15 Bedienpersonal einen gewissen Nachteil, da es bei Unacht-  
samkeit des Personals zum Einklemmen von Kabeln, Kleidungs-  
stücken, Gegenständen oder sogar Extremitäten der Personen  
kommen könnte. Dies betrifft vor allem den Bereich in  
unmittelbarer Umgebung der Last, z.B. des Mikroskops, da  
20 dort ein Anwender in der Regel seine unmittelbaren Aktivi-  
täten entfaltet.

Neu ging die Anmelderin bei der vorliegenden Erfindung auch  
von der erfindungsgemässen These aus, dass auch leichte  
25 Mikroskope eine gute Stabilität haben können, sofern sie  
konstruktiv über andere Bauteile verfügten. Als wesent-  
licher Vorteil gegenüber den bekannten massiven Stativen  
würde sich daraus eine bessere Transportierbarkeit und  
damit auch eine universellere Anwendbarkeit ergeben  
30 (weniger Probleme mit der Tragfähigkeit des Untergrundes  
usw.). Andererseits sollte es möglich sein, bei gleichem  
Gewicht grössere Aktionsradien für die Anwender zu erzie-  
len.  
35 Diese Aufgaben, zusammen mit dem Wunsch nach einer Produk-  
tionsvereinfachung, lagen dieser Erfindung zugrunde. So  
sollten z.B. längere, gerade Arme (ohne Kröpfungen) die

- 4 -

gekröpften, aber schweren und daher eher kurzen Arme absenzen, um ohne Kröpfung (produktionsaufwendig) denselben Freiraum für den Anwender zu erzielen.

- 5 Andererseits sollte sich durch die neue erfindungsgemässen Konstruktion die im Stand der Technik bereits ausreichende Bewegungsgeometrie nicht verschlechtern.

Die zur Anwendung gelangenden erfindungsgemässen Träger, 10 die bei Bedarf auch nach wie vor im Rahmen von Parallelogrammträgern angewendet werden können, sollen möglichst gerade, einfache Bauteile sein.

In Erfüllung dieser Aufgaben schuf die Anmelderin ein 15 Stativ, das wenigstens einen Träger aus einem faserverstärkten Kunststoff einsetzt.

Ausgehend vom Konzept des Ersatzes herkömmlicher paralleler Arme durch erfindungsgemäss faserverstärkte Kunststoffelemente, insbesondere Rohre, lässt sich Gewicht einsparen 20 bei gleichzeitiger Erhöhung der Festigkeit oder der Aktionsradien. Das Stativ wird daher leichter. Dieser Effekt erhöht sich noch dadurch spürbar - da das Eigengewicht der Träger ebenso wie das Gewicht der Last durch Aus- 25 gleichgewichte kompensiert werden muss - indem das Gewicht der Träger sich bei Reduktion des Gewichtes der Arme naturgemäß auch weiter reduzieren lässt.

Ein erfindungsgemässes Stativ wird somit transportfähiger 30 und erfüllt auch die übrigen eingangs gestellten Aufgaben.

Bevorzugte Ausführungsformen setzen als Kunststoff Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus ein, wobei als Fasermaterial Carbonfasern, 35 Aramidfasern, Glas- oder Mineralfasern, Polyamidfasern oder eine Mischung daraus bevorzugt werden.

- 5 -

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die frühere Schweizer Patentanmeldung der Anmelderin "m.Z.P3531CH vom 12.10.1995" verwiesen, in der Aspekte dieser Erfindung bereits angeführt sind. Beide Anmeldungen zusammen mit der 5 am selben Tag wie die vorliegende Anmeldung eingereichten Schweizer Patentanmeldung "m.Z.P3623CH" beschreiben ein völlig neues Mikroskop mit mehreren Erfindungen und vorteilhaften Varianten. Zum Zwecke einer späteren prioritätsbegünstigten Zusammenziehung der Lehren dieser 10 drei Anmeldungen ist daher ausdrücklich auf diese verwiesen und gilt deren Inhalt als hierin geoffenbart.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch auf die Anwendung im Verbund mit den Lehren der erwähnten Schweizer Anmeldungen 15 nicht eingeschränkt, sondern kann vielmehr auch bei anderen Stativen, z.B. in der Robotik oder in der Astronomie Anwendung finden.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung können mittels 20 gezielter Einstellung der Faserorientierung die mechanischen und dynamischen Eigenschaften der Träger beeinflusst werden. So kann beispielsweise auf verschiedene Wickelmethoden der Fasern bzw. Lagen der Träger zurückgegriffen 25 werden: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional bzw. in speziellem Winkel gelegt bzw. orientiert. So ist z.B. bei einem konkreten Ausführungsbeispiel der senkrechte Hauptständer, der das Hauptlager des Stabils trägt, mit einem isotropen Gelege (Rohrrichtung = 0°, Gelegerichtung der Lagen ± ca. 45° oder mit stumpfieren 30 Winkeln z.B. 0, ± 45-55° gelegt, woraus sich eine besonders hohe Torsionssteifigkeit ergibt, die vorteilhaft ist, zumal im eingebremsten Zustand des Stabils am Hauptständer hohe Drehmomente auftreten können, z.B. horizontaler Schlag im Bereich der Lastaufhängung oder Aktivieren der Bremsen 35 während einer Bewegung des Mikroskops. Bei bevorzugter Verwendung von Carbon-Fasern mit Thermoset wird der Hauptständer bevorzugt aus einem ca. 4mm dicken Rohr mit 11cm

- 6 -

Durchmesser und der erwähnten Winkelrichtung über Kreuz gelegt, mit einem Fasergewicht von ca. 130-160g/m<sup>2</sup>. Als besonders bevorzugt kann die Winkelrichtung auch leicht variieren, so dass sich auch im wesentlichen gleich orientierte Lagen sperren: z.B. bei einer gewünschten Richtung von 55° wird eine Lage in Richtung 50° gelegt und gleich eine zweite mit einer Richtung von 60°, so dass sich im Schnitt die Richtung 55° ergibt. Dieses führt zu einer Verbesserung der Bruchfestigkeit des Trägers. Diese letzte genannte Art des Wickelns ist natürlich auch für die anderen Träger des Stativs von Vorteil, wenngleich für die übrigen Träger bevorzugt ein spitzerer Winkel bevorzugt ist, z.B. 0, ± (15-25°) bis (± 30-40°), da diese Rohre stärker auf Zug/Druck und Biegung beansprucht werden.

Die Erfindung bietet somit für die geometrisch erforderlichen Bauteile besonders geeignete und abgestimmte mechanische Bauteile mit geringerem Gewicht und höherer Festigkeit. Weitere spezielle Ausbildungen und Varianten dazu sind in den Patentansprüchen beschrieben.

Werden die Träger - insbesondere aus carbonfaserverstärktem Thermoset gefertigt, ergibt sich ein weiterer gegenüber dem bekannten hervorragender Effekt, vor allem, wenn die Träger (Rohre) geschliffen, poliert und lackiert werden. Durch die Struktur der Carbonfasern, die unter dem Lack sichtbar wird, ergeben sich Farbeffekte und ein gefälliges, gegenüber bisherigem deutlich verbessertes Aussehen, das im Zuge der Auflockerung der Optik in den Operationssälen gewünscht und vorteilhaft ist.

Optisch besonders ansprechend ist dabei die Verwendung von ca. 10 Gewichtsteilen blauem Farblack im Verhältnis zu ca. 90 Gewichtsteilen Klarlack. Der Lack kann bevorzugt aufge- spritzt oder im Tauchverfahren aufgebracht sein.

Zur Vorbereitung werden gemäss eines Ausführungsbeispiels die mittels Aufblastechnologie, Spannfolienwickeltechnolo-

- 7 -

gie oder Autoklavtechnologie hergestellten carbonfaserverstärkten Rohre nach deren Aushärtung leicht angeschliffen, mit einer Schleifkörnung von ca. 300-400 (z.B. gemäss DIN 69100). Im Anschluss daran wird mit einem Poliermittel, 5 z.B. M-Scotch-Brite 7448 (Handelsmarke der Firma 3M) nachpoliert, wobei bevorzugt die Schleif- und Polierrichtung in der jeweiligen Faserrichtung verlaufen sollte. Im Anschluss daran wird nach gründlicher Reinigung die erwähnte Lackmis- 10 schung aufgespritzt und das Rohr fertig getrocknet. Um eine verbesserte Tiefenwirkung zu erhalten, kann eine zweite gleichartige Lackschicht im Nass-Nass-Verfahren aufgetragen werden. Den optisch ansprechenden Translutionseffekt kann 15 man beeinflussen durch die Änderung der Farblackanteile: Farblackanteile mit mehr als 10 Gewichtsteilen bewirkt weniger Translution. Farblackanteile mit weniger als 10 Gewichtsteilen Farblack führt zu mehr Translution. Dieses kann bis zum "Glasklareffekt" erhöht werden. Beim 20 ausführten Beispiel wurden mit gutem optischen Effekt 2-Komponenten-Epoxi-Lacke eingesetzt.

25 Die Verbindung zwischen den faserverstärkten Rohren bzw. Trägern und den übrigen Bauteilen kann mittels einem metallischen Interface erfolgen, das beispielsweise mittels Schrauben oder Splinten oder durch Klebung am jeweiligen Rohr bzw. Träger befestigt werden kann.

30 Eine weitere, vom obigen auch unabhängig einsetzbare Massnahme wird erfindungsgemäss gesetzt, um allfällige Vibra- tationen im mechanischen Aufbau zu dämpfen und derart eine verbesserte Betriebssicherheit zu erreichen:

35 Gemäss dieser besonderen Ausführung der Erfindung wird wenigstens eine Schnittstelle zwischen zwei tragenden Bauteilen des Stativs spannungsfrei gehalten. Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass die Verbindung zwischen diesen Bauteilen (z.B. eine Schraubverbindung gelockert wird, so dass die Teile sich zwar nicht von-

- 8 -

einander entfernen können, jedoch Vibratienen bzw. Schwingungen schlecht übertragen werden können.

- 5 Zusätzliche Dämpfungseffekte sind erzielbar, wenn an den entsprechenden Schnittstellen Dämpfungsmaterialien als Zwischenlager vorgesehen sind.

10 Als wesentlicher erfindungsgemässer Effekt wird durch diese Maßnahme verhindert, dass am Mikroskop auftretende Vibratienen, ausgelöst durch kleine Stöße oder Positionsänderungen, nicht das gesamte Stativ durchlaufen und gegebenenfalls an der Aufstellfläche (z.B. Fußboden oder Decke) reflektiert, durch das Stativ an ihren Ursprung zurückgelangen.

- 15 Bevorzugte Stellen für die spannungsfreie Trennung sind jene Stellen am Stativ, an denen ausbalanciertes Gleichgewicht herrscht und daher kaum Biegespannungen auftreten. Bei einem Ausführungsbeispiel wurde als solche Stelle jene unmittelbar unter dem Hauptlager im Ständer vorgesehen, da das Stativ über dem Hauptlager in einem ausbalancierten Zustand ist, insbesondere wenn es entsprechend der Anwendung "z.B. P3531CH" aufgebaut ist.

- 25 Weitere Bereiche zur Spannungsfreimachung und/oder Einlage von Dämpfungsmaterialien sind gegebenenfalls auch zwischen den Lagerstellen für Räder, Aufstellfüsschen o.dgl. und den übrigen Bauteilen des Stativs.

- 30 Bei Bedarf können die erfindungsgemässen Aufbauten vorteilhaft auch leichter als bisherige Metallösungen mit motorischen Stellantrieben versehen werden, die bei Bedarf ein automatisches Verstellen der Trägerarmneigungen zueinander ermöglichen, etwa um das Stativ - ferngesteuert - in eine 35 vorgewählte Position zu bringen. Selbstverständlich benötigt es für eine entsprechende Vollautomatisierung noch Positions- oder Wegsensoren, die als Referenz für die er-

- 9 -

forderlichen Antriebe dienen. Andererseits können, gemäss einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung, solche Antriebe aber auch als Schrittmotore mit integrierten Sensoren ausgebildet sein, so dass Antrieb und Messung in einem 5 Arbeitsgang ablaufen. In weiterer Folge sind dadurch vollständig selbsttätig positionierbare Stative realisierbar, die im Gegensatz zu bekannten nunmehr (z.B. gemäss EP-A- 554711 der Firma Carl Zeiss) auf elegante, leichtgewichtige Trägerelemente zurückgreifen und dementsprechend leicht 10 bauen.

Im Zuge einer automatischen Ausbalancierung ist es darüber hinaus besonders vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäss vorgesehene Vibrationsdämpfung vorhanden ist, da dadurch 15 Messungen der Gleichgewichtszustände unbeeinflusst sind und die Balancierung schneller erfolgen kann, wobei die Geschwindigkeit infolge reduzierter Eigenmasse und daher reduzierter Trägheit grundsätzlich vergrösserbar ist.

20 Bei der Anwendung erfindungsgemässer neuartiger faserverstärkter Träger in Rohrform bietet sich als weiterer Vorteil an, elektrische Leitungen und/oder Flüssigkeits- oder Gasführungen ins Innere der Rohre zu verlegen, woraus sich platzsparende Effekte und eine integrierte Bauweise 25 ergeben, die zudem nach aussen besser sterilisierbar sind.

Gemäss einer Weiterentwicklung sind Abdeckungen für Gelenke und exponierte Stellen des Stativs vorgesehen, die aus PU-Integralschaum, wie in der Anmeldung "m.Z.P3531CH" erwähnt, 30 oder alternativ auch aus ABS Kunststoff - gegebenenfalls geschäumt - aufgebaut sein können. Diese Abdeckungen ergeben zusammen mit den neuartigen Trägermaterialien ein anwenderfreundliches Ausseres, das bei Berührung durch Bedienpersonal vorteilhafterweise sich nicht metallisch 35 kalt anfühlt und zudem in den abgedeckten Bereichen noch stoßgeschützt ist.

- 10 -

### Figurenbeschreibung

Die Figuren werden zusammenhängend beschrieben. Die Figurenbeschreibung und die Bezugszeichenliste bilden eine Einheit, die sich durch die übrigen Teile der Beschreibung und Ansprüche im Sinne einer vollständigen Offenbarung gegenseitig ergänzen. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile. Gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes bedeuten ähnliche, funktionsgleiche Bauteile. Die Figuren sind nur beispielhaft und nicht zwingend proportional richtig dargestellt. Die Figurenliste bildet mit der Figurenliste der erwähnten "m.Z.P3531CH" und mit der "m.Z.P3623CH" eine Einheit und ist im Falle der Kombination der Merkmale der drei Anmeldungen so wie die dazugehörende Beschreibung miteinander zu lesen.

Fig.1 zeigt eine Designansicht eines erfindungsgemässen Stativs mit erfindungsgemässen faserverstärkten Trägern und einem ebensolchen Ständer.

Fig.2 eine Symboldarstellung eines neuartigen Stativs mit einer Zone spannungsfreier Trennung und

Fig.3 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemäss angewendeten Stativträgerrohres mit der Faserorientierung, ein Detail eines Aufbaus nach Fig.1 im Schnitt;

Ein Stativfuss 23 trägt einen Ständer 1a, der ein Hauptträger 18 aufnimmt. gemäss Fig.2 ist der Ständer 1a zweigeteilt und mit einem Interface 96a versehen, das - hier im Beispiel - flanschartig ausgebildet ist und den Ständer in zwei Abschritte 1a und 1b teilt. Es könnte sich aber auch um einen am Ständer 1a befestigten Lagerbock für das Lager 18 handeln, so dass zwischen diesem und dem Ständer 1a das Interface ausgebildet ist. Wesentlich am Interface ist, dass es in vertikaler Richtung bzw. in Richtung der Ständererstreckung keine nennenswerte Spannung überträgt. Die

- 11 -

dort symbolisch angedeuteten Schrauben sind z.B. nicht angezogen. Festigkeitstechnisch spielt dies wenig Rolle, da das gesamte Stativ über dem Lager 18 ohnedies ausbalanciert ist, so dass beim Interface 96a praktisch keine Biegekräfte 5 auftreten.

Im Rahmen der Erfindung können aber auch an anderen Stellen vergleichbare Interfaces eingerichtet sein 96b-e. Sie dienen stets dazu, Schwingungen im System möglichst nicht 10 weiterzuleiten. Insbesondere in Bereichen mit Biegebeanspruchung, z.B. 96b,c können auch vibrationsdämpfende Zwischenlagen eingebaut sein, deren Aufgabe es ist, mechanische Schwingungen zu vernichten bzw. in Wärme umzuwandeln.

15

Die Träger 1,2,4,16,40 sind bevorzugt aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut und dementsprechend besonders leicht, so dass die Ausgleichsgewichte 5 ebenso leicht sein können und der Gesamtaufbau gegenüber herkömmlichen Aufbauten 20 gewichtsreduziert ist.

Fig.3 zeigt symbolisch, wie die Fasern 98 im Beispiel orientiert sind. Vier Faserlagen schwanken in einem Winkel von  $\pm 40^{\circ}$ - $50^{\circ}$  zu  $0^{\circ}$  (Richtung des Rohres 97, das als Träger 25 zum Einsatz kommt). Benachbarte Winkellagen ( $40^{\circ}$ ,  $50^{\circ}$ ) führen zu einer wirksamen Winkellage von  $45^{\circ}$  (98c), die für die Erzielung der Biege- bzw. Torsionssteifigkeit Bedeutung hat. Solche geringen Winkeldifferenzen erhöhen jedoch 30 gegenüber einer einlagigen Winkelrichtung (z.B. nur  $45^{\circ}$ ) etwas die Bruchfestigkeit, da sich die benachbarten Fasern offensichtlich gegenseitig die ansonsten bevorzugte Bruchrichtung entlang der Wickellage sperren.

Die erfindungsgemäße Brems (10)- und Messeinrichtung 35 entsprechen beispielsweise der Detailzeichnung in Fig.18 und 19 der "m.Z. 3531 CH", die Erfindung ist jedoch darauf nicht eingeschränkt.

- 12 -

Die Anwendung des neuen Stativs ist nicht auf die Mikroskopie eingeschränkt. Insbesondere der optische Bereich, Nah- und Fernvergrösserungen, aber auch Robotik o.dgl. fallen  
5 darunter.

- 13 -

**Bezugszeichenliste**

Diese Bezugszeichenliste ist aus Gründen der Einfachheit und hinsichtlich einer möglichen späteren Kombination der  
5 Lehren der drei Anmeldungen fortgeführt nach der Anmeldung "m.Z.P3531CH" und "m.Z.P3623CH" und durch die neuen Bezugszeichen dieser Anmeldung ergänzt.

1a Ständer, vorzugsweise am Boden rollbar; ist nur symbolisch mit geradem Stab dargestellt; könnte auch C-förmig, kastenförmig oder vergleichbar aufgebaut sein; muss nicht zwingend für eine Bodenmontage bzw. Aufstellung dienen, sondern könnte auch umgekehrt sein und an einer Decke, sonstigen Flächen oder Einrichtungsgegenständen - gegebenenfalls verfahrbar - montiert sein.  
10  
15

1b Ständerkopf, ist ein Bauteil, der den Ständer nach oben hin zur Aufnahme der schwenkbaren Teile des Stativs abschließt und insbesondere selbst drehbar am Ständer 1 sitzt.  
20

2,a,b Lastarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen  
25 3 Last, z.B. Mikroskop, könnte aber auch ein beliebiger Bauteil sein, der an einem Stativ zu halten ist, z.B. Roboterarm, Fernrchr o.dgl.

4,a,b,c Ausgleichsarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen

5a-c Ausgleichsgewicht verschiebbar; kann einstückig oder insbesondere geteilt sein. Einer von verschiedenen Aspekten der Erfindung ist, dass zwei getrennte Ausgleichsgewichte für zwei von einander bewegungsgetrennte Ausgleichsfunktionen, nämlich um eine vertikale 64 und um eine horizontale Ebene 63 pendeln;  
35

- 14 -

- 8 Lastaufhängung, umfasst Vorrichtungen zur Aufnahme eines Mikroskops oder sonstiger Lasten; insbesondere umfasst die Lastaufhängung gemäss einer Weiterbildung der Erfindung  
5 auch ein eigenes - dem Balanciersystem des Stativs selbst entsprechendes - Balanciersystem mit Last- und Ausgleichsarmen sowie Messeinrichtungen und Ausgleichsgewichten;
- 9 Schwenkachse (Horizontalschwenkachse) für den Lastarm  
10 2 am und/oder Ausgleichsarm 4, an der diese aus einer horizontalen Ebene 63 schwenken können;
- 10 Bremseinrichtung, zur Abbremsung bzw. gegenseitigen Fixierung von zueinander beweglichen Bauteilen;  
15
- 16 Zugarm horizontal (a) vertikal (b)
- 18 Drehpunkt bzw. Schnitt durch Drehachse bzw. Schwenkachse (Vertikalschwenkachse), um den das Stativ aus einer  
20 vertikalen Ebene schwenken kann.
- 23 Fuss des Stativs, dient zur Abstützung auf dem Boden, ist aber auch umgekehrt als Halteteil an einer Decke o.dgl. denkbar mit modifizierten Halteelementen (keine Rollen);  
25 25a,b Räder für Fuss, können starr (nur eine bevorzugte Transportrichtung) oder drehbar befestigt sein; sind bevorzugt fixierbar oder durch parallele Aufstellfüsschen vom Boden abhebbar oder in den Fuss 23 einziehbar, um ein Absetzen des Fusses am Boden zu ermöglichen;
- 30 26 Stellmechanismus, z.B. Stellschraube
- 30 Transportgriff, zum Schieben oder Ziehen des Stativs; durch eine spezielle Griffstange 31 gibt er bevorzugt eine  
35 besondere Transportrichtung vor;
- 31 Griffstange

- 15 -

32 elektrische oder optische Versorgungsleitung o.dgl.  
für Funktionen des Stativs, z.B. Bremsen oder der Last  
(Mikroskop);

5

33 Gehäuse des Fusses 23, zur Tieferlegung des Gesamt-  
schwerpunkts des Stativs aus Gussmaterial o.dgl. und/oder  
aus Kunststoff überzogen bzw. ausgebildet;

10 34 Drehlager

40a,b Schwenkständer, ist der im Ruhezustand senkrechte  
Bauteil, der das Horizontalschwenklager 9 trägt bzw. dieses  
in die Höhe hält; seine Funktion ist es, beim Schwenken aus  
15 einer Vertikalebene 64 das Schwenklager 9 und damit den  
Lastarm 2 seitlich zu verschieben, so dass die Last 3 von  
der Vertikalebene 64 weg und auf sie zubewegt werden kann;  
er verfügt über eine vertikale Verlängerung unterhalb des  
Vertikalschwenklagers 18, die als Ausgleichsarm dient und  
20 das Ausgleichsgewicht 5b aufnimmt;

41 Schlauchkanal - insbesondere Weißschlauch - dient der  
Aufnahme und dem Schutz von elektrischen oder optischen  
Versorgungskabeln für die Last 3.

25

43a-d Abdeckkappe, aus vorzugsweise allseitig geschlos-  
senem Integralschaum, ist zu Servicezwecken leicht abnehm-  
bar an den Gelenke aufweisenden Stellen des Stativs ange-  
bracht und verhindert im Falle von Zusammenstößen Verlet-  
30 zungen oder Beschädigungen; als weitere Vorteile sind das  
geringe Gewicht und die beliebige Formbarkeit herauszuhe-  
ben, die dem Stativ mit geringen Mitteln auch ein gefällig-  
es Aussehen verleihen;

35

56a-e Träger horizontal

- 16 -

87a-c Kette, Riemen o.dgl.

89a vertikaler Träger mit Ketten- bzw. Riementrieb; der  
Ketten- bzw. Riemen- oder Bandtrieb könnte im Rahmen der  
5 Erfindung auch mittels kardanischem Wellentrieb und ent-  
sprechenden Kegelzahnräder in an sich bekannter Art und  
Weise ersetzt sein.

91 Endpunkt am unteren Horizontalträger, an dem die Last  
10 aufgehängt wird

93 Lager für Lastaufhängung 8

96a-e Interface, Verbindung zwischen benachbarten Tei-  
15 len des Stativs, gegebenenfalls mit elastischer, schwin-  
gungsdämpfender Zwischenlage z.B. aus einem Elastomerkaut-  
schuk mit hoher Bewegungsenergiemwandlung in Wärme

97 faserverstärktes Rohr für Stativträger  
20

98 Faserlagen aus Carbon o.dgl.

- 17 -

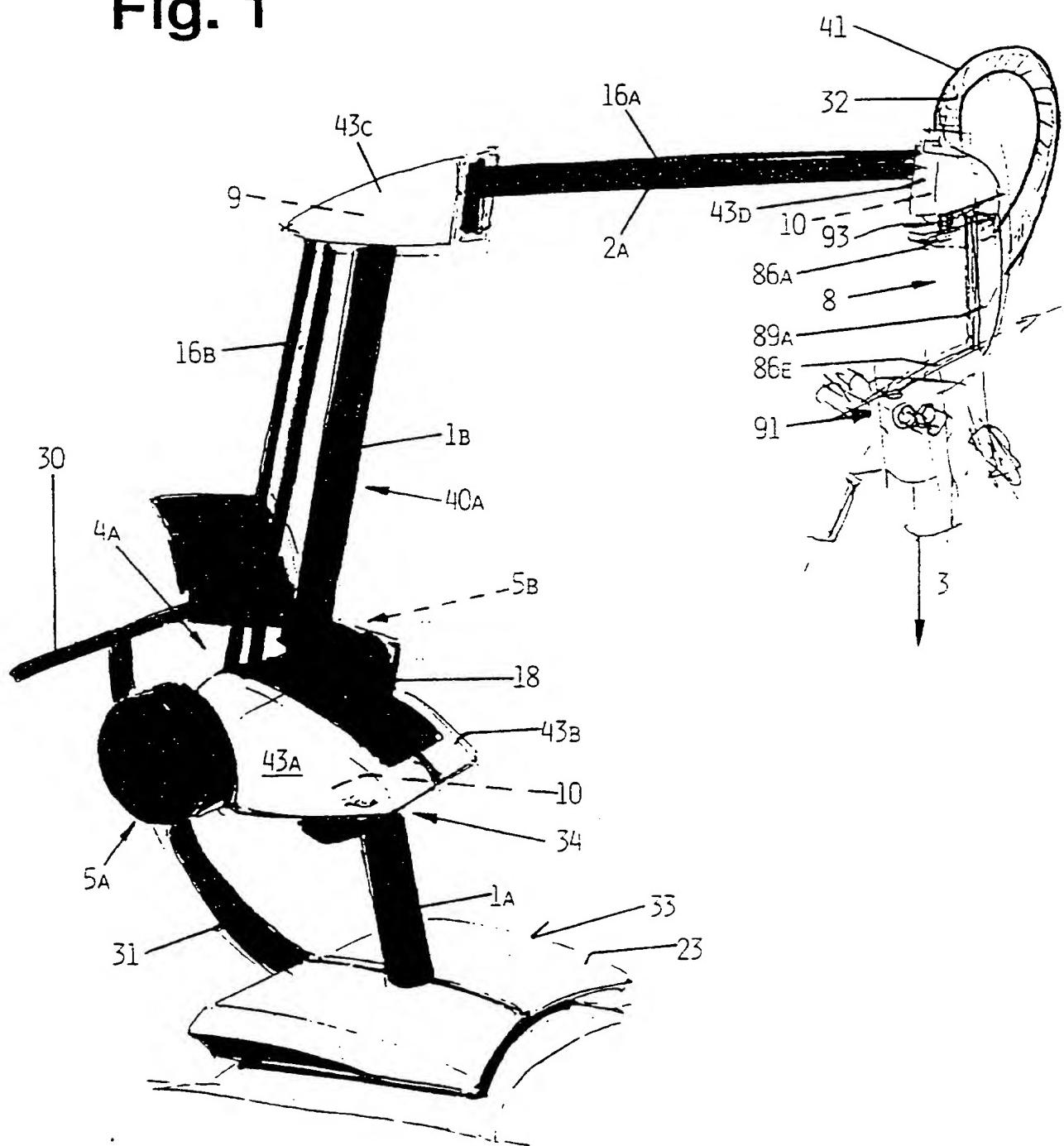
Patentansprüche

1. Stativ, insbesondere für Operationsmikroskope, mit vertikalen und horizontalen Trägern (1,2,16,40), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) aus faserverstärkten Verbundstoffen aufgebaut ist.  
5
2. Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kunststoff Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus vorgesehen sind, und/oder dass als Fasermaterial Carbon-, Aramid-, Glas-, Mineral- oder Polyamidfasern oder eine Mischung daraus vorgesehen sind.  
10
3. Stativ nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern nach wenigstens einer der folgenden Wickelmethoden orientiert sind: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional oder 15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400  
405  
410  
415  
420  
425  
430  
435  
440  
445  
450  
455  
460  
465  
470  
475  
480  
485  
490  
495  
500  
505  
510  
515  
520  
525  
530  
535  
540  
545  
550  
555  
560  
565  
570  
575  
580  
585  
590  
595  
600  
605  
610  
615  
620  
625  
630  
635  
640  
645  
650  
655  
660  
665  
670  
675  
680  
685  
690  
695  
700  
705  
710  
715  
720  
725  
730  
735  
740  
745  
750  
755  
760  
765  
770  
775  
780  
785  
790  
795  
800  
805  
810  
815  
820  
825  
830  
835  
840  
845  
850  
855  
860  
865  
870  
875  
880  
885  
890  
895  
900  
905  
910  
915  
920  
925  
930  
935  
940  
945  
950  
955  
960  
965  
970  
975  
980  
985  
990  
995  
1000  
1005  
1010  
1015  
1020  
1025  
1030  
1035  
1040  
1045  
1050  
1055  
1060  
1065  
1070  
1075  
1080  
1085  
1090  
1095  
1100  
1105  
1110  
1115  
1120  
1125  
1130  
1135  
1140  
1145  
1150  
1155  
1160  
1165  
1170  
1175  
1180  
1185  
1190  
1195  
1200  
1205  
1210  
1215  
1220  
1225  
1230  
1235  
1240  
1245  
1250  
1255  
1260  
1265  
1270  
1275  
1280  
1285  
1290  
1295  
1300  
1305  
1310  
1315  
1320  
1325  
1330  
1335  
1340  
1345  
1350  
1355  
1360  
1365  
1370  
1375  
1380  
1385  
1390  
1395  
1400  
1405  
1410  
1415  
1420  
1425  
1430  
1435  
1440  
1445  
1450  
1455  
1460  
1465  
1470  
1475  
1480  
1485  
1490  
1495  
1500  
1505  
1510  
1515  
1520  
1525  
1530  
1535  
1540  
1545  
1550  
1555  
1560  
1565  
1570  
1575  
1580  
1585  
1590  
1595  
1600  
1605  
1610  
1615  
1620  
1625  
1630  
1635  
1640  
1645  
1650  
1655  
1660  
1665  
1670  
1675  
1680  
1685  
1690  
1695  
1700  
1705  
1710  
1715  
1720  
1725  
1730  
1735  
1740  
1745  
1750  
1755  
1760  
1765  
1770  
1775  
1780  
1785  
1790  
1795  
1800  
1805  
1810  
1815  
1820  
1825  
1830  
1835  
1840  
1845  
1850  
1855  
1860  
1865  
1870  
1875  
1880  
1885  
1890  
1895  
1900  
1905  
1910  
1915  
1920  
1925  
1930  
1935  
1940  
1945  
1950  
1955  
1960  
1965  
1970  
1975  
1980  
1985  
1990  
1995  
2000  
2005  
2010  
2015  
2020  
2025  
2030  
2035  
2040  
2045  
2050  
2055  
2060  
2065  
2070  
2075  
2080  
2085  
2090  
2095  
2100  
2105  
2110  
2115  
2120  
2125  
2130  
2135  
2140  
2145  
2150  
2155  
2160  
2165  
2170  
2175  
2180  
2185  
2190  
2195  
2200  
2205  
2210  
2215  
2220  
2225  
2230  
2235  
2240  
2245  
2250  
2255  
2260  
2265  
2270  
2275  
2280  
2285  
2290  
2295  
2300  
2305  
2310  
2315  
2320  
2325  
2330  
2335  
2340  
2345  
2350  
2355  
2360  
2365  
2370  
2375  
2380  
2385  
2390  
2395  
2400  
2405  
2410  
2415  
2420  
2425  
2430  
2435  
2440  
2445  
2450  
2455  
2460  
2465  
2470  
2475  
2480  
2485  
2490  
2495  
2500  
2505  
2510  
2515  
2520  
2525  
2530  
2535  
2540  
2545  
2550  
2555  
2560  
2565  
2570  
2575  
2580  
2585  
2590  
2595  
2600  
2605  
2610  
2615  
2620  
2625  
2630  
2635  
2640  
2645  
2650  
2655  
2660  
2665  
2670  
2675  
2680  
2685  
2690  
2695  
2700  
2705  
2710  
2715  
2720  
2725  
2730  
2735  
2740  
2745  
2750  
2755  
2760  
2765  
2770  
2775  
2780  
2785  
2790  
2795  
2800  
2805  
2810  
2815  
2820  
2825  
2830  
2835  
2840  
2845  
2850  
2855  
2860  
2865  
2870  
2875  
2880  
2885  
2890  
2895  
2900  
2905  
2910  
2915  
2920  
2925  
2930  
2935  
2940  
2945  
2950  
2955  
2960  
2965  
2970  
2975  
2980  
2985  
2990  
2995  
3000  
3005  
3010  
3015  
3020  
3025  
3030  
3035  
3040  
3045  
3050  
3055  
3060  
3065  
3070  
3075  
3080  
3085  
3090  
3095  
3100  
3105  
3110  
3115  
3120  
3125  
3130  
3135  
3140  
3145  
3150  
3155  
3160  
3165  
3170  
3175  
3180  
3185  
3190  
3195  
3200  
3205  
3210  
3215  
3220  
3225  
3230  
3235  
3240  
3245  
3250  
3255  
3260  
3265  
3270  
3275  
3280  
3285  
3290  
3295  
3300  
3305  
3310  
3315  
3320  
3325  
3330  
3335  
3340  
3345  
3350  
3355  
3360  
3365  
3370  
3375  
3380  
3385  
3390  
3395  
3400  
3405  
3410  
3415  
3420  
3425  
3430  
3435  
3440  
3445  
3450  
3455  
3460  
3465  
3470  
3475  
3480  
3485  
3490  
3495  
3500  
3505  
3510  
3515  
3520  
3525  
3530  
3535  
3540  
3545  
3550  
3555  
3560  
3565  
3570  
3575  
3580  
3585  
3590  
3595  
3600  
3605  
3610  
3615  
3620  
3625  
3630  
3635  
3640  
3645  
3650  
3655  
3660  
3665  
3670  
3675  
3680  
3685  
3690  
3695  
3700  
3705  
3710  
3715  
3720  
3725  
3730  
3735  
3740  
3745  
3750  
3755  
3760  
3765  
3770  
3775  
3780  
3785  
3790  
3795  
3800  
3805  
3810  
3815  
3820  
3825  
3830  
3835  
3840  
3845  
3850  
3855  
3860  
3865  
3870  
3875  
3880  
3885  
3890  
3895  
3900  
3905  
3910  
3915  
3920  
3925  
3930  
3935  
3940  
3945  
3950  
3955  
3960  
3965  
3970  
3975  
3980  
3985  
3990  
3995  
4000  
4005  
4010  
4015  
4020  
4025  
4030  
4035  
4040  
4045  
4050  
4055  
4060  
4065  
4070  
4075  
4080  
4085  
4090  
4095  
4100  
4105  
4110  
4115  
4120  
4125  
4130  
4135  
4140  
4145  
4150  
4155  
4160  
4165  
4170  
4175  
4180  
4185  
4190  
4195  
4200  
4205  
4210  
4215  
4220  
4225  
4230  
4235  
4240  
4245  
4250  
4255  
4260  
4265  
4270  
4275  
4280  
4285  
4290  
4295  
4300  
4305  
4310  
4315  
4320  
4325  
4330  
4335  
4340  
4345  
4350  
4355  
4360  
4365  
4370  
4375  
4380  
4385  
4390  
4395  
4400  
4405  
4410  
4415  
4420  
4425  
4430  
4435  
4440  
4445  
4450  
4455  
4460  
4465  
4470  
4475  
4480  
4485  
4490  
4495  
4500  
4505  
4510  
4515  
4520  
4525  
4530  
4535  
4540  
4545  
4550  
4555  
4560  
4565  
4570  
4575  
4580  
4585  
4590  
4595  
4600  
4605  
4610  
4615  
4620  
4625  
4630  
4635  
4640  
4645  
4650  
4655  
4660  
4665  
4670  
4675  
4680  
4685  
4690  
4695  
4700  
4705  
4710  
4715  
4720  
4725  
4730  
4735  
4740  
4745  
4750  
4755  
4760  
4765  
4770  
4775  
4780  
4785  
4790  
4795  
4800  
4805  
4810  
4815  
4820  
4825  
4830  
4835  
4840  
4845  
4850  
4855  
4860  
4865  
4870  
4875  
4880  
4885  
4890  
4895  
4900  
4905  
4910  
4915  
4920  
4925  
4930  
4935  
4940  
4945  
4950  
4955  
4960  
4965  
4970  
4975  
4980  
4985  
4990  
4995  
5000  
5005  
5010  
5015  
5020  
5025  
5030  
5035  
5040  
5045  
5050  
5055  
5060  
5065  
5070  
5075  
5080  
5085  
5090  
5095  
5100  
5105  
5110  
5115  
5120  
5125  
5130  
5135  
5140  
5145  
5150  
5155  
5160  
5165  
5170  
5175  
5180  
5185  
5190  
5195  
5200  
5205  
5210  
5215  
5220  
5225  
5230  
5235  
5240  
5245  
5250  
5255  
5260  
5265  
5270  
5275  
5280  
5285  
5290  
5295  
5300  
5305  
5310  
5315  
5320  
5325  
5330  
5335  
5340  
5345  
5350  
5355  
5360  
5365  
5370  
5375  
5380  
5385  
5390  
5395  
5400  
5405  
5410  
5415  
5420  
5425  
5430  
5435  
5440  
5445  
5450  
5455  
5460  
5465  
5470  
5475  
5480  
5485  
5490  
5495  
5500  
5505  
5510  
5515  
5520  
5525  
5530  
5535  
5540  
5545  
5550  
5555  
5560  
5565  
5570  
5575  
5580  
5585  
5590  
5595  
5600  
5605  
5610  
5615  
5620  
5625  
5630  
5635  
5640  
5645  
5650  
5655  
5660  
5665  
5670  
5675  
5680  
5685  
5690  
5695  
5700  
5705  
5710  
5715  
5720  
5725  
5730  
5735  
5740  
5745  
5750  
5755  
5760  
5765  
5770  
5775  
5780  
5785  
5790  
5795  
5800  
5805  
5810  
5815  
5820  
5825  
5830  
5835  
5840  
5845  
5850  
5855  
5860  
5865  
5870  
5875  
5880  
5885  
5890  
5895  
5900  
5905  
5910  
5915  
5920  
5925  
5930  
5935  
5940  
5945  
5950  
5955  
5960  
5965  
5970  
5975  
5980  
5985  
5990  
5995  
6000  
6005  
6010  
6015  
6020  
6025  
6030  
6035  
6040  
6045  
6050  
6055  
6060  
6065  
6070  
6075  
6080  
6085  
6090  
6095  
6100  
6105  
6110  
6115  
6120  
6125  
6130  
6135  
6140  
6145  
6150  
6155  
6160  
6165  
6170  
6175  
6180  
6185  
6190  
6195  
6200  
6205  
6210  
6215  
6220  
6225  
6230  
6235  
6240  
6245  
6250  
6255  
6260  
6265  
6270  
6275  
6280  
6285  
6290  
6295  
6300  
6305  
6310  
6315  
6320  
6325  
6330  
6335  
6340  
6345  
6350  
6355  
6360  
6365  
6370  
6375  
6380  
6385  
6390  
6395  
6400  
6405  
6410  
6415  
6420  
6425  
6430  
6435  
6440  
6445  
6450  
6455  
6460  
6465  
6470  
6475  
6480  
6485  
6490  
6495  
6500  
6505  
6510  
6515  
6520  
6525  
6530  
6535  
6540  
6545  
6550  
6555  
6560  
6565  
6570  
6575  
6580  
6585  
6590  
6595  
6600  
6605  
6610  
6615  
6620  
6625  
6630  
6635  
6640  
6645  
6650  
6655  
6660  
6665  
6670  
6675  
6680  
6685  
6690  
6695  
6700  
6705  
6710  
6715  
6720  
6725  
6730  
6735  
6740  
6745  
6750  
6755  
6760  
6765  
6770  
6775  
6780  
6785  
6790  
6795  
6800  
6805  
6810  
6815  
6820  
6825  
6830  
6835  
6840  
6845  
6850  
6855  
6860  
6865  
6870  
6875  
6880  
6885  
6890  
6895  
6900  
6905  
6910  
6915  
6920  
6925  
6930  
6935  
6940  
6945  
6950  
6955  
6960  
6965  
6970  
6975  
6980  
6985  
6990  
6995  
7000  
7005  
7010  
7015  
7020  
7025  
7030  
7035  
7040  
7045  
7050  
7055  
7060  
7065  
7070  
7075  
7080  
7085  
7090  
7095  
7100  
7105  
7110  
7115  
7120  
7125  
7130  
7135  
7140  
7145  
7150  
7155  
7160  
7165  
7170  
7175  
7180  
7185  
7190  
7195  
7200  
7205  
7210  
7215  
7220  
7225  
7230  
7235  
7240  
7245  
7250  
7255  
7260  
7265  
7270  
7275  
7280  
7285  
7290  
7295  
7300  
7305  
7310  
7315  
7320  
7325  
7330  
7335  
7340  
7345  
7350  
7355  
7360  
7365  
7370  
7375  
7380  
7385  
7390  
7395  
7400  
7405  
7410  
7415  
7420  
7425  
7430  
7435  
7440  
7445  
7450  
7455  
7460  
7465  
7470  
7475  
7480  
7485  
7490  
7495  
7500  
7505  
7510  
7515  
7520  
7525  
7530  
7535  
7540  
7545  
7550  
7555  
7560  
7565  
7570  
7575  
7580  
7585  
7590  
7595  
7600  
7605  
7610  
7615  
7620  
7625  
7630  
7635  
7640  
7645  
7650  
7655  
7660  
7665  
7670  
7675  
7680  
7685  
7690  
7695  
7700  
7705  
7710  
7715  
7720  
7725  
7730  
7735  
7740  
7745  
7750  
7755  
7760  
7765  
7770  
7775  
7780  
7785  
7790  
7795  
7800  
7805  
7810  
7815  
7820  
7825  
7830  
7835  
7840  
7845  
7850  
7855  
7860  
7865  
7870  
7875  
7880  
7885  
7890  
7895  
7900  
7905  
7910  
7915  
7920  
7925  
7930  
7935  
7940  
7945  
7950  
7955  
7960  
7965  
7970  
7975  
7980  
7985  
7990  
7995  
8000  
8005  
8010  
8015  
8020  
8025  
8030  
8035  
8040  
8045  
8050  
8055  
8060  
8065  
8070  
8075  
8080  
8085  
8090  
8095  
8100  
8105  
8110  
8115  
8120  
8125  
8130  
8135  
8140  
8145  
8150  
8155  
8160  
8165  
8170  
8175  
8180  
8185  
8190  
8195  
8200  
8205  
8210  
8215  
8220  
8225  
8230  
8235  
8240  
8245  
8250  
8255  
8260  
8265  
8270  
8275  
8280  
8285  
8290  
8295  
8300  
8305  
8310  
8315  
8320  
8325  
8330  
8335  
8340  
8345  
8350  
8355  
8360  
8365  
8370  
8375  
8380  
8385  
8390  
8395  
8400  
8405  
8410  
8415  
8420  
8425  
8430  
8435  
8440  
8445  
8450  
8455  
8460  
8465  
8470  
8475  
8480  
8485  
8490  
8495  
8500  
8505  
8510  
8515  
8520  
8525  
8530  
8535  
8540  
8545  
8550  
8555  
8560  
8565  
8570  
8575  
8580  
8585  
8590  
8595  
8600  
8605  
8610  
8615  
8620  
8625  
8630  
8635  
8640  
8645  
8650  
8655  
8660  
8665  
8670  
8675  
8680  
8685  
8690  
8695  
8700  
8705  
8710  
8715  
8720  
8725  
8730  
8735  
8740  
8745  
8750  
8755  
8760  
8765  
8770  
8775  
8780  
8785  
8790  
8795  
8800  
8805  
8810  
8815  
8820  
8825  
8830  
8835  
8840  
8845  
8850  
8855  
8860  
8865  
8870  
8875  
8880  
8885  
8890  
8895  
8900  
8905  
8910  
8915  
8920  
8925  
8930  
8935  
8940  
8945  
8950  
8955  
8960  
8965  
8970  
8975  
8980  
8985  
8990  
8995  
9000  
9005  
9010  
9015  
9020  
9025  
9030  
9035  
9040  
9045  
9050  
9055  
9060  
9065  
9070  
9075  
9080  
9085  
9090  
9095  
9100  
9105  
9110  
9115  
9120  
9125  
9130  
9135  
9140  
9145  
9150  
9155  
9160  
9165  
9170  
9175  
9180  
9185  
9190  
9195  
9200  
9205  
9210  
9215  
9220  
9225  
9230  
9235  
9240  
9245  
9250  
9255  
9260  
9265  
9270  
9275  
9280  
9285  
9290  
9295  
9300  
9305  
9310<br

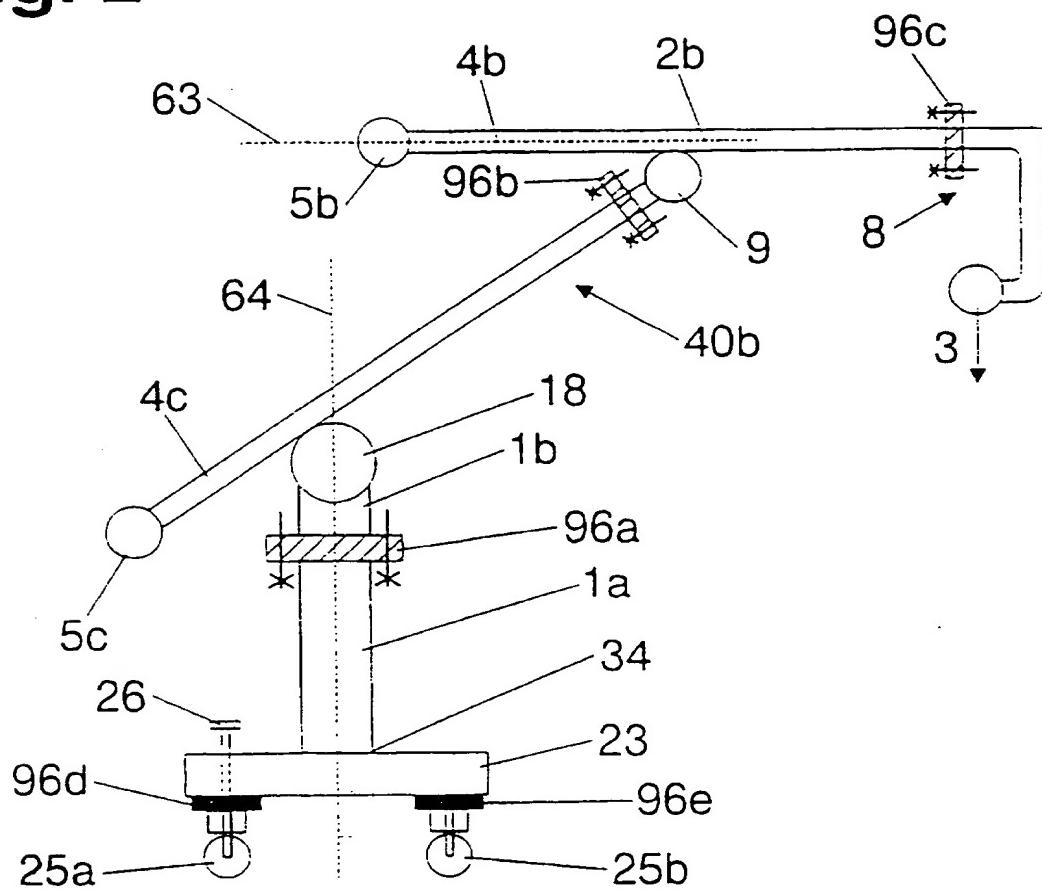
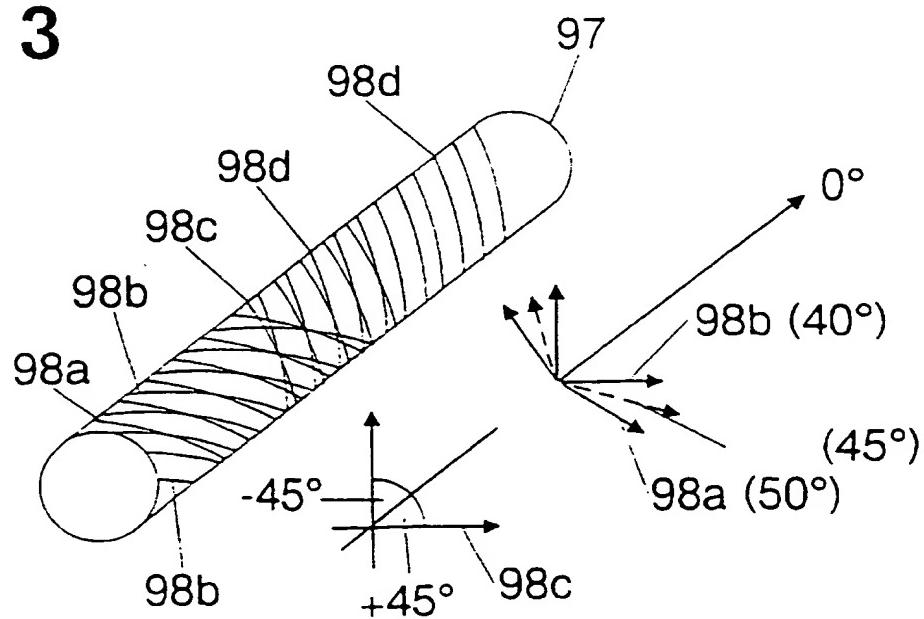
- 18 -

nachbarten Teil verbindet, oder das ihn zweiteilt und verbindet, wobei die Verbindung spannungsfrei gehalten ist.

- 5     6. Stativ nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Interface (96) eine dämpfende Zwischenlage, vorzugsweise aus einem elastomeren Material, umfasst.
- 10    7. Stativ nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Interface (96a) unterhalb des Hauptschwenklagers (18) angeordnet ist, und oder dass zillfällige Räder (25) oder Stellfüsschen des Stativfusses gegenüber diesem mit einer Dämpfungsschicht beabstandet sind.
- 15    8. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle von gekreuzten Winkellagen der Faserrichtung der Fasern (98) je zwei Lagen zueinander einen geringen Winkel (z.B. ca.  $1^\circ$ - $29^\circ$ ) einschliessen, während wenigstens eine, vorzugsweise zwei weitere Lagen zu den beiden ersten Winkellagen einen grösseren Winkel (z.B. ca.  $30^\circ$ - $150^\circ$ ) einschliessen.
- 20    9. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der den Ständer (1) bildende Träger folgende Faserorientierung aufweist:  
25     $0^\circ$  (Rohrrichtung)  $\pm$  ( $30^\circ$ - $60^\circ$ ), während die auf Biegung beanspruchten Träger (2,4,16,40) folgende Faserorientierung aufweisen:  $0^\circ$  (Rohrrichtung)  $\pm$  ( $10^\circ$ - $30^\circ$ )

**Fig. 1**

2/2

**Fig. 2****Fig. 3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte...nal Application No  
PCT/EP 96/05241

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 6 F16M11/04 G02B7/00**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 6 F16M A61B G02B**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 14 858 C (SIEMENS) 10 February 1994 see column 3, line 53 - line 56 see column 4, line 2 - line 4; figure 1 ---	1,2
X	DE 33 13 155 A (TAUPP) 18 October 1984 see page 4, line 5 - line 16; figure 1 ---	1,2
A	FR 2 645 070 A (HEMBERT) 5 October 1990 see page 1, line 1 - page 3, line 5; figures 1-5 ---	2,3,5
A	EP 0 628 290 A (MITAKA) 14 December 1994 cited in the application ---	
A	EP 0 476 552 A (ZEISS) 25 March 1992 cited in the application ---	
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- '&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 March 1997	21.03.97
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentstaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer  Baron, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr	national Application No
PCT/EP 96/05241	

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 476 551 A (ZEISS) 25 March 1992 cited in the application ---	
A	EP 0 554 711 A (ZEISS) 11 August 1993 cited in the application -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4214858 C	10-02-94	DE 4237571 A DE 9218237 U US 5425068 A	11-05-94 28-10-93 13-06-95
DE 3313155 A	18-10-84	NONE	
FR 2645070 A	05-10-90	NONE	
EP 628290 A	14-12-94	JP 6197912 A US 5528417 A CN 1089363 A WO 9414387 A	19-07-94 18-06-96 13-07-94 07-07-94
EP 476552 A	25-03-92	DE 4029638 A CA 2051560 A DE 59104047 D JP 4321008 A US 5173803 A	26-03-92 20-03-92 09-02-95 11-11-92 22-12-92
EP 476551 A	25-03-92	DE 9013260 U CA 2051588 A DE 59103973 D US 5173802 A	22-11-90 20-03-92 02-02-95 22-12-92
EP 554711 A	11-08-93	DE 4202922 A DE 59304446 D JP 5253245 A US 5332181 A	05-08-93 19-12-96 05-10-93 26-07-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/05241

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 F16M11/04 G02B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprustoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 F16M A61B G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprustoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 14 858 C (SIEMENS) 10. Februar 1994 siehe Spalte 3, Zeile 53 - Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 4; Abbildung 1	1,2
X	DE 33 13 155 A (TAUPP) 18. Oktober 1984 siehe Seite 4, Zeile 5 - Zeile 16; Abbildung 1	1,2
A	FR 2 645 070 A (HEMBERT) 5. Oktober 1990 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 5; Abbildungen 1-5	2,3,5
A	EP 0 628 290 A (MITAKA) 14. Dezember 1994 in der Anmeldung erwähnt	
A	EP 0 476 552 A (ZEISS) 25. März 1992 in der Anmeldung erwähnt	
.		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfahrung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tauglichkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tauglichkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21.03.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/05241

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 476 551 A (ZEISS) 25.März 1992 in der Anmeldung erwähnt ----	
A	EP 0 554 711 A (ZEISS) 11.August 1993 in der Anmeldung erwähnt -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05241

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4214858 C	10-02-94	DE 4237571 A DE 9218237 U US 5425068 A	11-05-94 28-10-93 13-06-95
DE 3313155 A	18-10-84	KEINE	
FR 2645070 A	05-10-90	KEINE	
EP 628290 A	14-12-94	JP 6197912 A US 5528417 A CN 1089363 A WO 9414387 A	19-07-94 18-06-96 13-07-94 07-07-94
EP 476552 A	25-03-92	DE 4029638 A CA 2051560 A DE 59104047 D JP 4321008 A US 5173803 A	26-03-92 20-03-92 09-02-95 11-11-92 22-12-92
EP 476551 A	25-03-92	DE 9013260 U CA 2051588 A DE 59103973 D US 5173802 A	22-11-90 20-03-92 02-02-95 22-12-92
EP 554711 A	11-08-93	DE 4202922 A DE 59304446 D JP 5253245 A US 5332181 A	05-08-93 19-12-96 05-10-93 26-07-94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)